(19) Japan Patent Office

(11) Publication number: 2003238347 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 2002087187

(22) Application date: 18.02.02

(51) Intl. Cl.: A61K 7/00 A61K 7/48

(30) Priority:

(43) Date of application publication: 27.08.03

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: NANO DEVICE & SYSTEM RESEARCH INC

(72) Inventor: TOBINAGA YOSHIICHI
SUGIYAMA SUSUMU

(74) Representative:

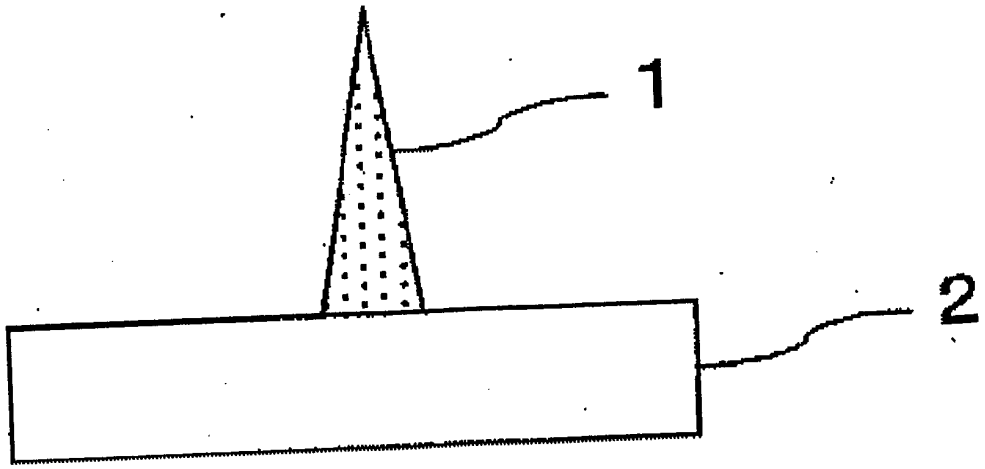
(54) FUNCTIONAL MICROPILE AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a micropile having much improved convenience, safety and efficiency in dermal function recovery free from pain when imparting functions (coloring, beautifying, UV ray protection and the like) into the skin or stratum corneum epidermidis in daily life so as to make the affected zone and the discolored zone of the skin invisible by chemically improving or physically veiling, and to provide a method for producing the micropile.

SOLUTION: This functional micropile has a structure attached a columnar pile on a substrate, making a route reaching into stratum corneum epidermidis by contacting to the skin and, thereby, capable of conveniently, safely and efficiently inserting functional substances limitedly to the stratum corneum, wherein the pile is mainly composed of a saccharide dissolving and vanishing in a living body and involving and/or containing the functional substances, and a method for producing the micropile is provided.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（A）　(11)特許出願公開番号
特開2003－238347
（P2003－238347A）
(43)公開日　平成15年８月27日(2003.8.27)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ	テーマコード'（参考）
Ａ６１Ｋ　7/00		Ａ６１Ｋ　7/00	Ｌ　４Ｃ０８３
			Ｆ
			Ｗ
7/48		7/48	

審査請求　未請求　請求項の数15　書面　（全６頁）

(21)出願番号　特願2002－87187(P2002－87187)

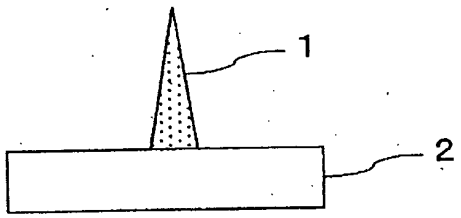
(22)出願日　平成14年２月18日(2002.2.18)

(71)出願人　501206493
株式会社ナノデバイス・システム研究所
京都府京都市中京区笹屋町436番地
(72)発明者　飛永　芳一
滋賀県大津市清風町20番８号
(72)発明者　杉山　進
愛知県名古屋市天白区島田黒石604番地

Ｆターム(参考)　4C083 AD09 AD21 CC02 DD50 EE10
EE11 EE13 EE17

(54)【発明の名称】　機能性マイクロパイル及びその製造方法

(57)【要約】
【課題】皮膚の変質部あるいは変色部を化学的に改善する、又は物理的に覆い隠すことによってそれらが視覚認知されないようにすることを目的に、日常生活において、皮膚又は皮膚角質層への機能（着色化、美麗化、紫外線防御化等）付与の際に、無痛状態にて、皮膚機能再生行為における簡便性、安全性、効率性を大きく向上させるべく、機能性マイクロパイル及びその製造方法を提供すること。
【解決手段】主成分素材が生体内において溶解、消失する糖質からなる柱状パイルを基板に設けた、かつ機能性物質を内包及び／又は含有した構造であり、皮膚に接触させることにより、皮膚角質層内に到達する経路を設けて機能性物質を、無痛状態にて、簡便に、安全に、効率的に、角質層に限定して挿入することが可能な機能性マイクロパイル及びその製造方法。



【特許請求の範囲】
【請求項１】　一辺又は直径が０．１～１００μｍの正方形又は円形の断面形状であり、長さが０．５～５００μｍの正方柱状、又は円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル。
【請求項２】　一短辺又は短直径が０．１～１００μｍの長方形又は楕円形の断面形状であり、長さが０．５～５００μｍの長方柱状、又は楕円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル。
【請求項３】　主成分素材が生体内において溶解、消失する糖質からなる該方柱状、又は該円柱状のパイルであること、を特徴とする請求項１又は２記載の機能性マイクロパイル。
【請求項４】　機能性物質を内包及び／又は含有した該マイクロパイルを、皮膚に接触させることにより皮膚角質層内に到達する経路を設けて該機能性物質を角質層に限定して挿入すること、を特徴とする請求項１～３記載の機能性マイクロパイル。
【請求項５】　長方形又は楕円形の断面形状にすることにより、折れる方向性を制御することができる請求項２～４記載の機能性マイクロパイル。
【請求項６】　該マイクロパイル中間部にくびれ部を設け、該くびれ部において容易に折れて該マイクロパイル先端部のみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする請求項１～５記載の機能性マイクロパイル。
【請求項７】　該マイクロパイル中間部に細い上部パイルと太い下部パイルとに分けて段差を設け、該段差部において容易に折れて該上部パイルのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする請求項１～５記載の機能性マイクロパイル。
【請求項８】　該マイクロパイル先端がナイフ形状であり、皮膚角質層内に容易に挿入され得ること、を特徴とする請求項１～７記載の機能性マイクロパイル。
【請求項９】　機能性物質を封入したマイクロコンテナを該マイクロパイル内部に設けた構造を有すること、を特徴とする請求項１～８記載の機能性マイクロパイル。
【請求項１０】　該マイクロパイル先端に矢じり形状部を設け、該矢じり形状部内に該マイクロコンテナを有し、皮膚に接触後抜き取る際に、戻り針効果により該矢じり形状部において容易に折れて、該マイクロコンテナのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする請求項９記載の機能性マイクロパイル。
【請求項１１】　該マイクロパイルの中心軸に沿ってキャピラリー空洞部を設けた構造を有し、該空洞部に機能性物質を内包させ得ること、を特徴とする請求項１～８記載の機能性マイクロパイル。
【請求項１２】　複数本の該機能性マイクロパイルを基板上に配置することにより、皮膚角質層内に該機能性物質の残留量を制御し得る構造を有すること、を特徴とする請求項１～１１記載の機能性マルチマイクロパイル。
【請求項１３】　該マイクロパイルを微細加工する際のＸ線露光において、基板面よりの反射光によって起こる該マイクロパイル底面の過露光現象を防止するために、該マイクロパイル底部面積より大きい柱状反射防止台を設けた構造を有すること、を特徴とする請求項１～１２記載の機能性マイクロパイル。
【請求項１４】　請求項１～１３記載の機能性マイクロパイルの製造工程が、（ａ）Ｘ線感光性樹脂にシンクロトロン放射Ｘ線を照射してマイクロパイルパターンを形成するＸ線リソグラフィー工程、（ｂ）該マイクロパイルパターンの反転形状を電鋳加工してマイクロパイル用鋳型を作製する鋳型製作工程、（ｃ）該マイクロパイル用鋳型を基に機能性物質含有素材を射出成形して機能性マイクロパイルを形成する射出成形工程、（ｄ）該機能性マイクロパイルの製品化に供する外装組立工程、の各製造工程からなること、を特徴とする機能性マイクロパイルの製造方法。
【請求項１５】　該Ｘ線感光性樹脂がポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）を含む樹脂であること、を特徴とする請求項１４記載の機能性マイクロパイルの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】本発明は、皮膚表層及び／又は皮膚角質層において、簡便に、安全にかつ効率的に修飾効果及び／又は機能効果を与えるための治具である機能性マイクロパイル、更にはその機能性マイクロパイルの製造方法に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】従来、生体表面、即ち皮膚や粘膜等に、修飾効果や機能効果を与える技術としては、主に液状物質あるいは粉黛を塗布することがほとんどであった。機能の対象が生体表面上に限られていたため、発汗、洗浄、不本意な異物接触、気象条件等々によって機能が消失し、毎日の機能再生行為が必要であった。しかも、人手によるためその機能再現性にも限界があり、機能再生行為においては簡便性、安全性、効率性のすべてに劣っていたものと解される。また、皮膚深く浸透させることを目的とした溶液においては、拡散等の浸透現象に依存しているので、その浸透深さを確実に制御することは困難であったと言える。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】前述の機能再生行為における簡便性、安全性、効率性が重要課題であるが、例えば、日常生活において、皮膚への機能付与に費やす時間と労力もさることながら、皮膚角質変質に対処する行為は、かなり困難を極める。化学的あるいは栄養学的に皮膚変質部を消去する試みは多様な方法によって進めら

れているが、変質自体が複雑な生体現象の表象であり、老化進行にもかかわる問題で過去はもとより未来永遠に抱える日常の恒久的な課題である。

【０００４】

【課題を解決するための手段】本特許は、皮膚の変質部あるいは変色部を化学的に改善する、又は物理的に覆い隠すことによってそれらが視覚認知されないようにすることが目的である。そこで、本発明者らが鋭意研究開発を行った結果、微細な機能性マイクロパイルを発明し、これにより、従来困難とされてきた、皮膚表層及び／又は皮膚角質層において、無痛状態下で、簡便に、安全にかつ効率的に修飾効果及び／又は機能効果を与えることに成功した。更にはその機能性マイクロパイルの、効率的な製造方法をも発明し、機能性マイクロパイルの工業生産化を達成なし得たものである。

【０００５】上記マイクロパイルを使用した皮膚への機能施行行為において、粉黛などの機能性物質を混入したマイクロあるいはナノサイズの微細な機能性パイルを皮膚に軽く押し付けることによって機能性物質を皮膚角質層に限定して無痛状態下で残留させると、皮膚新陳代謝による皮膚角質交替の間、即ち１週間から１０日間において、安定して残留させることができる。これによって、日々再々、皮膚機能施行をやり直す必要がなく、日常生活時に簡便性を提供することができる。次に、マイクロパイルの構成素材を糖質とすることにより、皮膚角質層内に、又は誤って深く挿入し過ぎて血管内にマイクロパイルが残留したとしても、即時に糖質マイクロパイルが溶解するので極めて安全である。更には、機能性マイクロパイルの構造を種々に設計することにより、皮膚角質層内に意図して無痛状態下で残留させることが十分に可能であり、また複数本のマイクロパイル構造とすることにより、一度の皮膚接種でも機能性物質の残留量を制御することが可能で、それ故に効率性も十分に向上する。

【０００６】マイクロマシンの分野において、μｍサイズあるいはそれ以下の高精度加工ができるプロセス技術がすでに確立しているが、本発明では、この技術を応用して、ｎｍ～μｍサイズの皮膚挿入治具機構を実現為し得た。従って、切ること、挟むこと、貫通すること、保持すること、等々のような基本的な物理的機構を創出することができ、高精度で簡便に皮膚角質層に作用することが可能となった。特に本発明では、特願２０００－３４７１０３号公報（発明の名称：「Ｘ線を用いた材料の加工方法及びその装置」）に開示された微細加工技術を更に発展させ、シンクロトロンから発生する極短波長のＸ線を応用してｎｍサイズの高精度加工をも容易にした。

【０００７】すなわち、本発明を要約すると、その主旨は、（１）一辺又は直径が０．１～１００μｍの正方形又は円形の断面形状であり、長さが０．５～５００μｍの正方柱状、又は円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル、並びに、（２）一短辺又は短直径が０．１～１００μｍの長方形又は楕円形の断面形状であり、長さが０．５～５００μｍの長方柱状、又は楕円柱状のパイルを基板上に設けた構造を有すること、を特徴とする機能性マイクロパイル、並びに、（３）主成分素材が生体内において溶解、消失する糖質からなる方柱状、又は円柱状のパイルであること、を特徴とする上記（１）又は（２）の機能性マイクロパイル、並びに、（４）機能性物質を内包及び／又は含有した該マイクロパイルを、皮膚に接触させることにより皮膚角質層内に到達する経路を設けて機能性物質を角質層に限定して挿入すること、を特徴とする上記（１）～（３）の機能性マイクロパイル、並びに、（５）長方形又は楕円形の断面形状にすることにより、折れる方向性を制御することができる上記（２）～（４）の機能性マイクロパイル、並びに、（６）マイクロパイル中間部にくびれ部を設け、くびれ部において容易に折れてマイクロパイル先端部のみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする上記（１）～（５）の機能性マイクロパイル、並びに、（７）マイクロパイル中間部に細い上部パイルと太い下部パイルとに分けて段差を設け、段差部において容易に折れて上部パイルのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする上記（１）～（５）の機能性マイクロパイル、並びに、（８）マイクロパイル先端がナイフ形状であり、皮膚角質層内に容易に挿入され得ること、を特徴とする上記（１）～（７）の機能性マイクロパイル、並びに、（９）機能性物質を封入したマイクロコンテナをマイクロパイル内部に設けた構造を有すること、を特徴とする上記（１）～（８）の機能性マイクロパイル、並びに、（１０）マイクロパイル先端に矢じり形状部を設け、矢じり形状部内に該マイクロコンテナを有し、皮膚に接触後抜き取る際に、戻り針効果により矢じり形状部において容易に折れて、マイクロコンテナのみが皮膚角質層内に残留すること、を特徴とする上記（９）の機能性マイクロパイル、並びに、（１１）マイクロパイルの中心軸に沿ってキャピラリー空洞部を設けた構造を有し、空洞部に機能性物質を内包させ得ること、を特徴とする上記（１）～（８）の機能性マイクロパイル、並びに、（１２）複数本の機能性マイクロパイルを基板上に配置することにより、皮膚角質層内に機能性物質の残留量を制御し得る構造を有すること、を特徴とする上記（１）～（１１）の機能性マルチマイクロパイル、並びに、（１３）マイクロパイルを微細加工する際のＸ線露光において、基板面よりの反射光によって起こるマイクロパイル底面の過露光現象を防止するために、マイクロパイル底部面積より大きい柱状反射防止台を設けた構造を有すること、を特徴とする上記（１）～（１２）の機能性マイクロパイル、並びに、（１４）上記（１）～（１３）の機能性マイクロパ

イルの製造工程が、（ａ）Ｘ線感光性樹脂にシンクロトロン放射Ｘ線を照射してマイクロパイルパターンを形成するＸ線リソグラフィー工程、（ｂ）マイクロパイルパターンの反転形状を電鋳加工してマイクロパイル用鋳型を作製する鋳型製作工程、（ｃ）マイクロパイル用鋳型を基に機能性物質含有素材を射出成形して機能性マイクロパイルを形成する射出成形工程、（ｄ）機能性マイクロパイルの製品化に供する外装組立工程、の各製造工程からなること、を特徴とする機能性マイクロパイルの製造方法、並びに、（１５）Ｘ線感光性樹脂がポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）を含む樹脂であること、を特徴とする上記（１４）の機能性マイクロパイルの製造方法、に関するものである。

【０００８】

【発明の実施形態】以下に、本発明における機能性マイクロパイルの実施形態について説明するが、本発明は以下の実施形態について何ら限定されるものではない。

【０００９】本機能性マイクロパイルは、機能粉黛を皮膚角質層の限って挿入する高精度の技術を提供するものである。目的の機能物質を十分に提供するために、多数のマイクロパイルを設けた基板として使用する。例えば、１ｃｍ正方形の基板上に１万個以上の機能性マイクロパイルを皮膚上に軽く叩くようにスタンプ押しを行うことによって、マイクロパイル内に混在させた機能性物質を皮膚角質内に挿入しでき、所定機能を皮膚角質で発揮させることが好ましい。また、単体のマイクロパイルの形状は、特に限定されないが、正方柱状、長方柱状、円柱状、楕円柱状、それらの錐状などが好ましい。

【００１０】目的の機能施行行為を行う場合、特に限定されないが、機能性マイクロパイルの先端だけに機能性物質を付加しておいて行うことが好ましい。

【００１１】また、別の例として、特に限定されないが、簡易テープ上にマルチ機能性マイクロパイルを配置したものを提供する。機能性マイクロパイルを皮膚に接する方に向けて貼り付けることによって、目的の機能施行行為を行うことが好ましい。

【００１２】本発明で使用する機能性マイクロパイル及びマイクロコンテナの材料は、特に限定されないが、マルトースのようなすでに実用化されている糖素材を主成分素材として利用することが好ましい。

【００１３】本発明で使用する糖質性機能性マイクロパイルの表面は、特に限定されないが、撥水性にして水分の浸透を避けることができれば良く、大気中の湿気による軟化を防ぐことができる構造が好ましい。

【００１４】本発明で使用する機能性マイクロパイルに混在させる機能性物質は、特に限定されないが、水溶性の粉黛であること好ましく、また医療用に使用されている硫酸バリウムのような実施済の機能粉黛を利用することが好ましい。

【００１５】本発明で使用する機能性マイクロパイルの使用対象は、特に限定されないが、顔面や手足等の露出する対表面の部分が好ましい。

【００１６】本発明で使用する機能性マイクロパイルの基板としては、特に限定されずに、Ｘ線感光樹脂であることが好ましく、具体的にはＰＭＭＡ（ポリメチルメタクリレート）を含むＸ線感光性樹脂が好ましく、製造工程におけるＸ線、熱等の物理化学的負荷に耐え得る素材が好ましい。更には、機能性マイクロパイルの基板を全体支持するものとしては、特に限定されないが、絆創膏や医療用テープ等の粘着性テープ状支持材が好ましい。

【００１７】本発明における機能性マイクロパイルの製造方法については、先ず初めに、シンクロトロン放射Ｘ線を、ＰＭＭＡを含むＸ線感光性樹脂基板に特定のパターンをもつマスクを通して照射した後、現像することによって照射部を除去してマスターパターンを製作する。次に、そのマスターパターンの反転パターン形状である鋳型を電鋳工程等によって製作する。その後、その鋳型の反転パターンあるいはマスターパターンと同形のパターンである製品あるいは機能性マイクロパイルを射出成型する。射出成型時に機能性物質を混在した糖分を成型材として使用する。

【００１８】すなわち、本製造方法は、（ａ）Ｘ線感光性樹脂にシンクロトロン放射Ｘ線を照射してマイクロパイルパターンを形成するＸ線リソグラフィー工程、（ｂ）マイクロパイルパターンの反転形状を電鋳加工してマイクロパイル用鋳型を作製する鋳型製作工程、（ｃ）マイクロパイル用鋳型を基に機能性物質含有素材を射出成形して機能性マイクロパイルを形成する射出成形工程、（ｄ）機能性マイクロパイルの製品化に供する外装組立工程、の各製造工程からなることを特徴とする機能性マイクロパイルの製造方法である。

【００１９】

【実施例】以下に本発明について実施例により具体的に説明する。但し、本発明は以下の実施例に何ら限定されるものではない。

【００２０】実施例１

顔面一部に発生した変質部あるいは変色部を覆い隠すために本発明のマルチ機能性マイクロパイルを使用する。被験者の皮膚と同系色の機能粉黛を混合した機能性マイクロパイルを本発明の製造方法により作製することによって目的を果たすことができる。覆い隠すべき面積が広い場合には、複数個の使用によって容易に目的を果たすことができる。そのサイズは、皮膚角質層の厚さは標準として１００μ以上３００ミクロン以下であるので、機能性マイクロパイルの高さは５０μｍから７０μｍは適切で、その先端は５μｍ以下にすると十分に無痛に使用することができる。そこで、一辺１ｃｍ四方の正方形基板をＰＭＭＡ材質とし、その基板上に、直径が１０μｍ、長さが６０μｍの円柱状のマルトース製パイル（被験者の皮膚と同系色の機能粉黛を２０重量％混合したも

の）を本製造方法にて１万個作成した。これを被験者の顔面アザ部に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと１０回程手で叩き、顔面アザ部から基板を外した。その結果、アザ部のうち、一辺１ｃｍ四方の部分についてアザが簡便に視覚より消失した。尚、被験者の感想では、「上記実施行為中は全く無痛」とのことであった。

【００２１】実施例２

最近、大病院において患者の取り違え事故が目立つようになっている。特に新生児の取り違えは、ただならぬ悲劇をもたらすものである。何らかの目印が体表面にあれば、このような事故は容易に防ぐことができると考える。よく、リボン、ペン書き、ラベル、等々のように取り付ける目印が使われるが、患者自身の行動によって失うこともたびたびである。もし、皮膚角質層に目印を埋め込むことできれば、患者のいかなる行動においても安定に表示を残留保持できる。このように患者取り違え事故防止用には、記号表示機能をもつマルチ機能マイクロパイルは極めて有効である。そこで、一辺０．５ｃｍ四方の正方形基板をＰＭＭＡ材質とし、その基板上に、直径が２０μｍ、長さが７０μｍの円柱状のマルトース製パイル（食紅を１５重量％混合したもの）を本製造方法にて２５００個作成した。これを被験者である新生児の足裏の土踏まず部に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと１０回程手で叩き、土踏まず部から基板を外した。その結果、土踏まず部に、一辺０．５ｃｍ四方の赤色部が簡便に着色できた。被験者である新生児は、上記実施行為中は安眠状態にあった。尚、着色した赤色部は、約２ヶ月後に完全に消失した。

【００２２】実施例３

芸能業界では、演劇用化粧の改良が絶えず加えられているほど、改良、改善の激しい分野であるが、化粧技術でも、再現性に対する要求が非常に高い。本発明による方法によって簡便に、再現よく、素早く、化粧ができる方法を提供する。従来方法の対表面塗布の方法と重ねて使用すれば、新しい表現方法の提供も可能であり、新しい芸能文化の創出の支援もできる。そこで、直径が０．３ｃｍの円形基板をＰＭＭＡ材質とし、その基板上に、直径が１５μｍ、長さが６０μｍの円柱状のマルトース製パイル（墨汁を１０重量％混合したもの）を本製造方法にて３０００個作成した。これを被験者の手の甲に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと１０回程手で叩き、手の甲から基板を外した。その結果、手の甲に、直径０．３ｃｍの円形ホクロを簡便に作成できた。被験者の感想では、「上記実施行為中は、全く痛みを感じなかった」とのことであった。尚、上記ホクロは、約３ヶ月後に完全に消失した。

【００２３】実施例４

一般に日焼け止め用として顔面に塗布する化粧粉黛が利用されているが、発汗、異物接触、等々によって簡単に取れてしまい、効用を失うことがしばしばある。本発明のマルチ機能性マイクロパイルによって日焼け止めを顔面あるいは体内に浅くでも埋め込むことができれば、数日間、確実にその効用を持続することができるので、従来の塗布型機能品よりはるかに効力を発揮することができる。そこで、直径が１ｃｍの円形基板をＰＭＭＡ材質とし、その基板上に、直径が１０μｍ、長さが７０μｍの円柱状のマルトース製パイル（有機系紫外線遮蔽剤であるパルソールＭＣＸを１重量％混合したもの）を本製造方法にて５０００個作成した。これを被験者の手の甲に軽く押し当てた状態で、軽くポンポンと１０回程手で叩き、手の甲から基板を外した。その後１ヶ月間、被験者に屋外にて手の甲を直射日光に自然照射してもらい、手の甲の日焼け度合いを調べた。その結果、手の甲に、直径１ｃｍの円形部が、その周りの部分に比して、日焼けしていないことが判明した。被験者の感想では、「上記実施行為中は、全く痛みを感じず、実施行為部は日焼けによる痛みも感じなかった」とのことであった。尚、上記の日焼け止め効果は、約２．５ヶ月後に無くなった。

【００２４】

【発明の効果】本発明によれば、着色材等の機能粉黛、紫外線吸収材等の機能液体等、の機能性物質を混合した微細な機能性マイクロパイルを用いると、そのマイクロパイルの先端部又は一部を皮膚内に残留させることによって皮膚角質層への機能性物質を挿入することができる。その残留したマイクロパイルの素材は、糖質であるため生体に無害である。しかも、その皮膚角質内の機能は数日間～数ヶ月間保持することができる。更には皮膚角質層内に、無痛状態で、安全に、効率的に、簡便に、機能性物質を挿入させることが十分に可能である。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の請求項１における単体パイルの機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図２】本発明の請求項６におけるくびれ部を有する機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図３】本発明の請求項７における段差を有する機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図４】本発明の請求項２における非対称断面機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図５】本発明の請求項９におけるマイクロコンテナを有する機能性マイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図６】本発明の請求項１１におけるキャピラリー空洞部を有するマイクロパイルの一例を示す概略図である。

【図７】本発明の請求項１２における機能性マルチマイクロパイルの一例を示す概略図である。

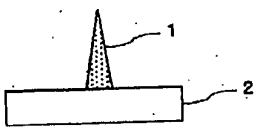
【図８】本発明の請求項１３における反射防止台を有するマイクロパイルの一例を示す概略図である。

【符号の説明】

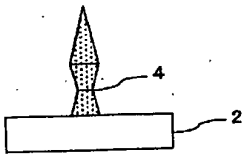
１　単体の機能性マイクロパイル

2 基板
3 段差部
4 くびれ部
5 マイクロコンテナ部
6 キャピラリー部
7 X線反射防止台

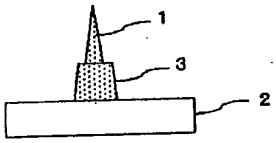
【図1】



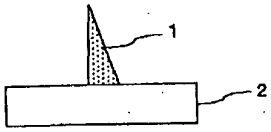
【図2】



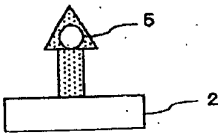
【図3】



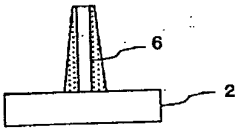
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

